

Research on the Development of Electronic Industry Represented by Chips

Huayu Zhang

Dongguan Tianqin Accounting Firm, Dongguan, Guangdong, 523080, China

Abstract

In recent years, the shortage of electronic materials has been prominent, and the chip shortage problem that has emerged in the market since 2021 has seriously affected the normal production of enterprises. At present, the chip shortage problem has evolved into a global chip supply shortage problem. Solving the chip shortage is not only a major issue for manufacturing enterprises, but also a major concern for governments around the world. The use of chips in China involves various industries, and the shortage of chips has led to a rapid increase in their prices, seriously affecting the profits of enterprises that use chips as production materials. At the same time, the shortage of chips has also limited the healthy development of some of China's electronic industries. In order to ensure the stable and innovative development of China's electronic industry represented by chips, China should leverage its advantage of concentrating efforts to accomplish major tasks, mobilize resources to vigorously guide and promote the integrated development of industry, academia and research in the chip field, in order to solve the urgent chip shortage problem in the Chinese market.

Keywords

chip; supply chain; core technology; chip talent; industry; academia and research

以芯片为代表的电子产业发展问题研究

张华宇

东莞市天勤会计师事务所, 中国·广东·东莞 523080

摘要

近年来, 电子材料供应紧张问题突出, 2021年以来市场上出现的芯片短缺问题严重影响了企业的正常生产。目前芯片短缺问题已经演变为全球性的芯片供应紧张问题, 解决芯片短缺不但是制造企业的大事, 也是各国政府关注的大事。中国芯片使用涉及各行各业, 芯片缺货导致其价格快速上涨, 严重影响了以芯片作为生产材料的企业利润, 同时芯片短缺也一度限制了中国部分电子产业的健康发展, 为了保证中国以芯片为代表的电子产业的稳定创新发展, 中国应该发挥集中力量办大事的优势, 调动资源大力引导推动芯片领域的产学研结合发展, 以解决中国市场上迫在眉睫的芯片短缺问题。

关键词

芯片; 供应链; 核心技术; 芯片人才; 产学研

1 引言

近年来, 中国的电子材料供应出现了几次供应短缺现象, 1998年, 电子材料供应市场首次出现了电容电阻类材料供应紧张的现象, 当时电容电阻价格连续上涨, 且呈现为市场供应不足, 这种供应不足的现象造成了市场一定程度的恐慌, 为了保证供货安全, 不少使用电容电阻的企业在正常需求基础上, 额外加码增加安全库存的购入, 更加剧了电阻电容类元器件的供应紧张问题, 造成电子元器件价格进一步上涨, 挤压了下游产品制造业企业的利润。电容电阻类材料短缺造成的涨价, 随着其生产企业增产和新企业的加入, 市

场价格有所跌落, 但是目前的单价还是高于1998年涨价前的市场价格。中国电阻电容类元器件市场非常广阔, 这些电子元器件被广泛地应用在各类产品中, 从航空航天到普通的家电制造, 这类元器件都是电子产业发展不可或缺的必备材料, 虽然其单个价格极低但如果缺货就会影响下游产品制造企业的正常生产甚至会造成减产。目前, 中国的电容电阻元器件的生产有很大一部分产能掌握在中国台湾企业和其他外国企业手中, 这些大品牌制造企业在市场中占有非常大的份额, 市场短缺、价格上涨实际上是这些大品牌公司的产能不能满足下游市场需求而引起来的供需矛盾问题, 电容电阻类元器件供应紧张问题初次凸显了提升我们本土电子类制造企业生产能力、保障市场供应稳定的极端重要性^[1]。

目前开始于2021年初的芯片供应短缺问题直到现在依然如乌云笼罩在电子芯片市场上空尚看不到散去的迹象, 特别是近来随着美国政府强势介入和干涉, 国际芯片供应链稳

【作者简介】张华宇(1973-), 男, 中国陕西宝鸡人, 硕士, 高级经济师, 从事产业链安全、国家政策对企业影响、企业管理等研究。

定、对中国市场芯片供应实行强制阻碍政策，美政府以应对芯片危机为名，强制要求全球重要芯片供应商向美国政府提供各芯片制造企业的产能、库存、订单信息等核心商业机密，限制美国芯片公司向中国出口高端芯片、限制荷兰向中国出口先进光刻机等，美国政府的这些限制措施使得世界范围内的芯片供应问题更加突出，影响到了中国手机、电讯制造和其他使用高端芯片制造业的正常发展，解决芯片产业落后问题以保证中国芯片正常供应是中国当下发展中迫在眉睫需要解决的重大问题。

中国自主研发芯片见图1。



图1 中国自主研发芯片

2 芯片产业的重要性及发展和存在问题分析

2.1 芯片在产业经济发展中具有非常重要的作用

芯片专业称为半导体集成电路是所有电子整机设备的核心，芯片一般分类为数字芯片、模拟芯片和其他芯片几个大类，芯片具有存储、逻辑电路、电源管理、信号处理等各种功能，被广泛地应用在手机、汽车、家电、可穿戴设备、工业智能装备、人工智能物联网、自动驾驶、航空航天等产业中，芯片因其在制造业中的巨大作用也被称为工业制造品中的皇冠，在电子制造业中具有不可替代的核心作用，芯片安全事关产业安全、芯片供应稳定事关经济发展的稳定。这几年出现的芯片短缺问题不仅仅是单类或者某种系列芯片的短缺问题，整个芯片产业都处在短缺状态的严峻趋势，不但我们中国市场短缺，其他国家也有不同程度的供应紧张。芯片短缺问题严重影响了需要芯片作为零件的电子类制造企业的健康发展，有些小企业由于芯片缺货或者涨价过高超过了企业负担能力而不得不停产甚至清算收场，基础较好的企业不得不忍痛接受涨价带来的企业利润减少，以设法保证自己企业的芯片供应和产品生产。

在芯片短缺的大背景下，前两年有些国家受疫情影响导致原有产能下降，部分需求由国外转向中国的情况下使得中国市场上芯片需要更加旺盛，进口芯片价格暴涨，也让芯片短缺问题更加突出。目前在中国的芯片供应体系中中国台湾地区的台积电和其他外国企业市场份额巨大，世界范围内芯片的需求增加更加凸显了芯片厂商的制造能力不足，在供应能力不足的情况之下，加之芯片制造企业所需的硅材料等

原材料价格上涨，芯片制造商也不得不涨价，即使在涨价之下也由于市场需求较过去旺盛且芯片制造企业生产能力不足，部分芯片制造企业采取了减少接单、延长交货期甚至于不给小代理商供货的措施，其结果传导到下游制造企业就是影响其正常生产，由于汽车用芯片短缺，有些汽车生产厂家不得不减少了汽车的制造产量，突出说明了芯片短缺对制造业的巨大负面影响。

2.2 中国以芯片为代表的电子产业发展走过了不平凡的历程

目前，中国市场上芯片短缺的客观原因是中国芯片制造产业技术力量不足，缺乏芯片加工核心技术和核心设备产生了使得中国芯片制造受制于人的问题。虽然目前中国有世界上最完善的制造产业门类，是世界上的第一制造大国，本来也应该具备强大的芯片制造能力，但是由于主观客观的原因目前中国以芯片为代表的电子产业特别是芯片制造产业还没有摆脱受制于人的困局，但是中国芯片产业发展也紧追世界先进技术的光辉历程。回顾我们中国电子产业的发展历史，在宏观层面中国于1963年设立第四机械工业部负责管理中国电子产业发展，1982年改名为电子工业部，1998年组建为信息产业部，2008年多部门改革合并后形成新的工业和信息化部，原电子工业部的主要职责是制定电子行业发展的方针政策、发展战略和总体布局，组织协调电子行业高新技术、基础技术研究、攻关，组织人才培养等，新中国电子工业在电子工业部门指导下从无到有获得了较大发展，国家专门成立电子工业部门指导全国电子产业发展也凸显了中国共产党和中国政府将电子产业作为核心产业给予重视和发展的决心，在国家直接领导下中国集成电路产业取得了不俗的成绩，在世界上第一块集成电路产生的仅7年后，1965年12月河北半导体研究所研制出中华人民共和国第一块集成电路，在20世纪70年代初期，全国各地建设了40多家集成电路工厂，特别是东光二厂和上无十九厂一直是改革开放前中国最重要的集成电路厂家^[2]。

电子产业的发展历史见图2。

在芯片起步阶段“中国集成电路产业起步时与世界水平相差七八年，差距不是很大。但是，后来无论技术水平，还是产业规模，与世界的差距愈来愈大”^[3]。1995年电子工业部提出了发展电子工业“建设909工程”，当时中央领导明确提出“必须加快发展中国集成电路产业，就是砸锅卖铁也要把半导体产业搞上去”，以1996年4月9日作为“909”工程的主体承担单位——上海华虹微电子有限公司正式成立为标志，开启了中国新的芯片产业发展之路^[4]。

中国芯片产业发展见图3。

2.3 目前世界范围内芯片产业发展竞争异常激烈，芯片短缺问题在一定程度上是国际因素影响造成的

芯片短缺问题主要是由于美国政府以非经济手段干涉国际芯片供应链而引起的，在美国政府打压大型电讯企业威

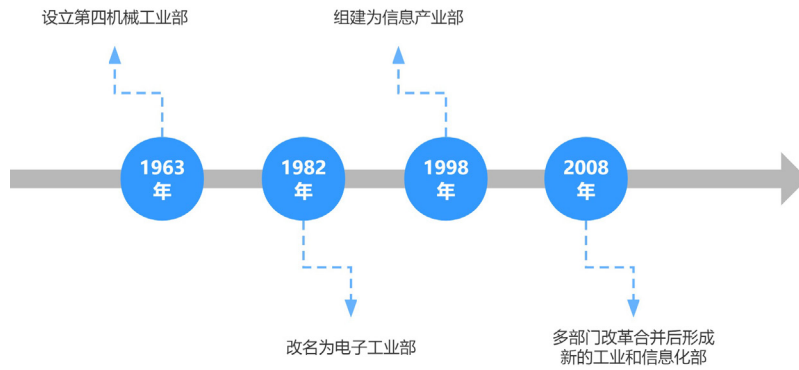


图2 电子产业的发展历史

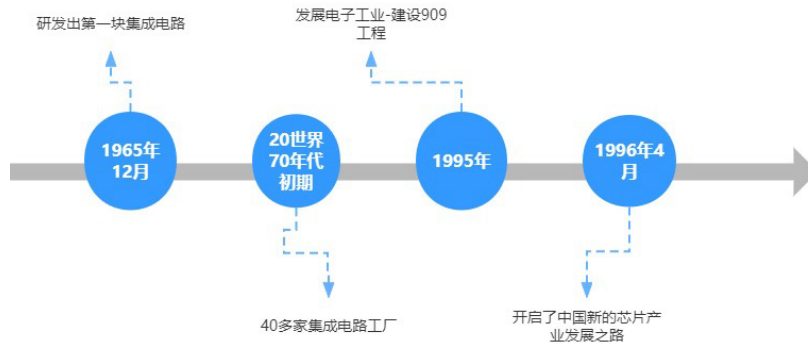


图3 中国芯片产业发展

胁迫裁向为中国电讯企业供应高端芯片的制造商之前，世界范围内的芯片供应是正常的，市场上没有听到芯片供应紧张的问题，在美国政府出手打压芯片供应链后，台积电、美国高通等芯片制造商减少或者停止向中国大陆供应高端芯片，最终导致了世界范围内的芯片供应链波动危机，这个波动最终演变为全球范围内整个芯片产业供应链出现了供求矛盾严重的问题。产业链也如生物学上的食物链，某个节点出现问题必然影响波及其他节点也会出现问题，以非市场手段干涉芯片供应链节点的结果最终变成了国际市场上整个芯片产业链的供应需求危机。目前世界主要发达国家地区都在以国家手段强力促进本国本地区芯片产业大发展，各国间芯片发展国际竞争异常激烈。特别是2022年，作为芯片产业最发达的国家，美国实施芯片产业领域明显针对他国的《芯片和科学法案》（简称《芯片法案》），该法案规定提供给美国芯片企业巨额补贴，鼓励现代芯片制造企业在美国建厂，对其所使用的半导体和设备制造提供税收减免优惠政策，美国《芯片法案》影响深远，中国台湾的世界芯片制造龙头企业台积电在美国极力促进下在美建设了美国工厂，引起世界芯片产业界极大反响，对世界范围内芯片加工影响深远，美国政府的这些行动都是要在极短时间内保证美国芯片在世界范围的绝对领先地位的非常举措，美国政府在世界范围内禁止向中国供应与美国芯片技术相关的芯片设计软件、芯片制造设备、高端芯片销售是美国以非市场手段企图保持芯片产业领先的手段。据世界半导体报道欧盟在2023年4

月8日就欧盟《芯片法案》达成了临时协议，目标是把欧洲的芯片产能从占世界10%到2023年提高到20%，以确保欧洲的芯片供应链稳定。芯片产业发达的欧洲和美国一样出台芯片产业优惠政策、加大政府补贴投资促进芯片产业发展，已经取得了招引芯片巨头前来实施投资的成果，台积电在美国投资400亿美元建立两座芯片工厂，根据美国《芯片法案》台积电在美国可能获得的各种美国政府附带条件的政府支持总额高达150亿美元^[5]，美国欧盟的巨额补贴单从经济层面来说也是显然非常有吸引力促使芯片公司前来投资的，还别说有政治因素推动了，欧美的芯片法案、促进芯片产业的大手笔优惠、国家主导的强力推进，更加说明芯片产业在世界工业制造中的动脉作用无可替代，也衬托出中国必须快速发展以芯片为代表的电子产业，面向广阔的芯片使用市场描绘发展蓝图投入资金、培育人才、推进芯片制造设备、芯片材料、芯片设计工具和设计全面发展，保障芯片供应安全。

2.4 制约中国芯片产业发展问题的核心是高端芯片设备生产能力问题

芯片制造需要九大核心设备，包括氧化扩散机、薄膜沉积设备、光刻机、涂胶显影机、刻蚀机、离子注入机、CMP抛光设备、检测设备、清洗机等，中国芯片设备生产商目前已经具备了一定规模，形成了较高的生产能力，但是芯片制造所需的核心设备特别是高端光刻机技术依然牢牢掌握在西方国家企业手中。中国芯片制造企业所需的高端光刻机需要从荷兰等国家进口，但目前由于美国政府的阻挠，

荷兰设备商很难向中国企业出口高端光刻机，高端芯片制造设备的短缺严重影响了中国芯片制造能力的扩大和提升。在芯片需求旺盛的情况下，由于中国的芯片制造产能难以有效提高，使得我们国内市场的芯片供应所处的紧张状态难以缓解，中国芯片制造设备技术能力不强整个芯片制造受制于人，即使今天像华为海思一样具备了强大的芯片设计研发能力的企业，由于大陆芯片制造技术落后也被卡了芯片生产供应的脖子，所以芯片产业要发展不但需要强大的芯片设计能力也需要强大的芯片设备制造能力，芯片产业链发展涉及科学技术的很多方面，哪一方面的发展不足都影响整个芯片产业链的稳定发展。

3 发展中国芯片产业为代表的电子产业的路径

3.1 解决中国包括芯片在内的电子类材料供应能力不足问题需要宏观微观两方面发力

电子产业的发展离不开高贵的芯片，离不开普通的电子元器件，一台5G手机芯片不可或缺，其他电子元器件即使再普通也一样不可或缺。为了保证整个电子零部件产业包括芯片供应链的稳定和安全，满足现在和未来制造业蓬勃发展的需求。在宏观方面，中国应该重新有规划有纲领有方向地建立起芯片和其他电子元器件产业发展的大蓝图，指导完善电子产业特别是芯片产业发展目标、产能任务、预警产业发展短板、提醒产业发展趋势和方向。在微观层面上，中国制造业企业特别是以包括芯片等电子零部件为使用需求的制造企业应该大力拓展采购芯片的渠道，大型骨干通讯设备企业、汽车产业、智能设备企业、电器企业应该加大自研芯片的研发投资确保不因芯片被动断供而影响企业生产发展，以珠海格力为代表的企业加大自研芯片的投入就是解决芯片制约瓶颈的好例子。国内芯片设备制造已经具备了一定的技术能力和生产能力，在中国芯片产业被无端打压的环境下应该鼓足勇气加大研发投入以较快的速度提升芯片制造设备的高端升级能力，努力打破断供封锁为国内高端芯片制造提供设备保障。

3.2 芯片为主的电子产业能否快速发展关键是人才

芯片产业发展的关键人才包括电子人才、光学人才、化学人才、程序设计开发设计人才、机械制造人才、材料科学人才，是所有产业中人才集聚度需求最高的产业，集聚人才协同潜心科研攻关，是推进芯片产业进步的必然选择，做好芯片产业的人才工作需要引进世界各地芯片设计、制造人才为我所用，促进芯片产业各个环节的研发进步，在较短时间内使中国的芯片制造技术跃上一个新台阶，使中国设计的高端芯片在国内有能力制造，当国内制造能力达到一定的水平后外部的限制就自然而然起不到任何作用了；为了长远解决我们芯片高端人才短缺问题最重要的是加大高端芯片人才的培养，增加芯片的电子产业人才数量提升芯片人才质量，目前不少高校已经增设了电子产业学院，增加了芯片

为主的电子产业发展所急需的学科专业，开始招生培养专业电子产业所需人才，不久后芯片为主的大学培养的专业人才将更多地投入到电子产业发展研究中，另外一方面，芯片相关制造企业也在自身发展过程中通过自己的研发活动不断提升自有的芯片业研发人才的水平，使得突破芯片产业发展技术瓶颈有了可靠的人才保证，这样使得学院培养的芯片人才、企事业单位芯片人才、芯片产业科学家通过努力共同迅速提升我们芯片为主的电子产业发展成为可以预期的可能。

3.3 芯片产业发展资金需求量大，一般中小企业靠独立投资是难以企及的，发展芯片产业筹集资金是关键

为了助力电子产业发展，解决所需资金问题，目前出现了不少的电子产业投资基金，为有需要有前途的芯片等电子产业发展提供资金投资，这些基金既有政府名义的产业投资基金，也有企业投行的投资基金，特别是企业投行基金是以利润为导向选择投资的，投资标准严格，一般都投向有前途有规模人才集聚的规模型企业，刚刚起步阶段的芯片电子企业不易获得投行投资基金支持，需要其他途径筹措发展资金，这就要求中小芯片研发企业、芯片制造企业需要通过其他方式筹措研发生产资金，这类企业可以通过合伙人制度、科创板上市等方式筹集前期的所需资金，到一定规模后可以吸引更多投资使企业发展壮大为整个芯片产业发展添砖加瓦。

3.4 芯片产业蓬勃发展需要面向高度发展的应用市场，中国具有芯片产业发展需要的广阔市场

据统计，2022年度中国进口芯片4156亿美元，芯片成为中国大宗进口的物资之一，中国是世界上最大的芯片使用市场，以需求为导向的芯片产品在中国有巨大的潜在市场有可以预见的客观效益，可以说借着中国广阔市场需求的东风在中国发展高端芯片产业面向中国市场销售正当其时。从芯片具体细分市场看中国消费电子市场、汽车制造市场、人工智能市场的发展尤为迅速，带动各种芯片产品在市场上供不应求，可以说中国芯片为主的电子产品市场前景一片光明，但是由于芯片制造主要以韩国、日本、东南亚和中国台湾地区为主，在芯片供不应求情况下，芯片制造厂家芯片交货期延长、芯片制造成本上升导致芯片价格快速上涨，甚至发生断货危机，这些较为严重地影响了中国芯片需要企业的正常生产和企业盈利水平，也间接减少了中国企业的税收，近年来中国芯片需求企业身处芯片供应欠缺的大环境中深感芯片短缺痛苦，深切期望中国芯片产业大发展以满足企业的正常需求。大力发展国内芯片的加工制造能力，在市场规律作用下促进国产替代，促进中国芯片市场供需平衡发展，实现芯片产业的产销两旺良性高速发展正当其时，各芯片制造企业方面来说在提升技能的发展中必须坚持以市场需求为导向，必须实现生产技能的快速提升，因为在集成电路芯片产业界中摩尔定律规律显示芯片更新换代时间较短，发展迟缓可能导致产能落后会导致前期巨大的资本投入很快跟不市

场需求的步伐,造成巨大浪费,所以集成电路芯片生产厂家应该在认真决策、快速执行,以只争朝夕的速度投资投产供应芯片给市场,在市场上实现企业的经济效益。

3.5 凝聚共识产学研结合发展以芯片为核心的电子产业

电子产业的整体发展关系到整个产业发展大局,影响制造业的方方面面,芯片短缺和高端芯片受限问题再次给了我们警示,企业要生存要发展,必须牢牢掌握核心技术,发展掌握核心技术是企业经营的永恒主题,不掌握核心技术就会面临被卡脖子的困境,正如回顾中国的芯片发展历史中所述的那样,中国曾经多次向芯片制造进军,包括“九五”计划期间国家实施的“909”超大规模集成电路工程,中国也曾经在20世纪80年代研制出了光刻机可惜没能坚持更新换代下去,今天中国芯片产业面临的技术问题、制造能力不足问题是中国芯片为主的电子产业实力不足问题的体现,今天的困境更加说明了自己掌握核心技术的重要性,核心技术是有钱也买不到的,中国的企业必须拥有核心技术,保证核心技术的研发不因时代更替而停止。目前中国大型科技企业、科研机构、高等院校正在积极投身到电子产业核心技术的研发之中,发挥中国包括企业在内的科研机构众多,人才济济,高等院校数量多,专家教授人才多的优势,发挥他们在电子产业发展中在基础研究、高端研究中的人才引领作用,积极推动产学研有机结合,使相关领域的科技工作者们共同在建设中国安全稳定的包括芯片在内的电子产业发展中大有作为,发挥制度优势集结力量通过大协作攻克芯片制造产业中在关键技术、关键设备上的卡脖子工程,使中国电子产业在研发领域、制造领域拥有充足的技术条件和设备条件,以保证中国电子产业的供应安全,为新时代制造业大发展提供必要条件^[5]。

4 结论

芯片产业是工业制造的血脉,是工业制造中高端先进技术的集大成者,是工业制造技术的皇冠,中国集成电路发展起步虽然不算晚但发展道路却充满曲折,目前已经成绩辉煌,但应该清楚以芯片产业为代表的电子产业发展技术永无止境,促进中国芯片产业发展也不会一蹴而就,不但需要只争朝夕的信心也一定需要久久为功的恒心,实现芯片产业发

展既要抓住当下咬紧青山不放松又要面向10年、20年、50年描绘出芯片发展蓝图,一代代人毫不放松地去拼搏去努力追平目前世界上的芯片技术和制造能力,再实现超越现在引领未来。回顾中国芯片产业的曲折发展道路,中国在芯片为代表的电子产业发展征途中今后特别要注意避免走弯路,特别要注意避免像中国运-10大飞机已经在成型试飞情况下却下马的悲剧,导致中国大飞机项目停滞数十年,浪费的宝贵的人才和国家的宝贵投资,发展中国以芯片为代表的电子产业就是应该一张蓝图绘到底,一代代人不受干扰地瞄准目标锲而不舍地坚持下去。

5 结语

2023年4月习近平总书记在广东考察时指出了中国是个大国,要重视实体经济,走自力更生之路。关键核心技术要立足自主研发,也欢迎国际合作。要加强教育和人才培养,夯实科技自立自强根基,强调实现高水平科技自立自强,是中国式现代化建设的关键。要深入实施创新驱动发展战略,加强区域创新体系建设,进一步提升自主创新能力,努力在突破关键核心技术难题上取得更大进展^[6]。以芯片产业为代表的电子产业是工业、数字产业、智能产业、信息产业的发展命脉,习近平总书记广东考察的指示对芯片产业的发展指引尤为重要,芯片产业的规划、研发、设计、制造都应该遵从习总书记的指示,芯片产业界应该形成合力、带着时不我待的使命感创新驱动推进中国芯片产业高水平发展,保障中国电子产业发展稳定,实现中国芯片生产安全和供应安全,促进中国制造业协同发展。

参考文献

- [1] 杨兴斌.国际市场价格概论[M].北京:世界知识出版社,1994.
- [2] 中国社会科学院工业经济研究所.中国工业发展报告——新中国工业70年[M].北京:经济管理出版社,2019.
- [3] 朱贻玮.集成电路产业50年回眸[M].北京:电子工业出版社,2016.
- [4] 胡启立.“芯”路历程——“909”超大规模集成电路工程纪实[M].北京:电子工业出版社,2006.
- [5] 台积电:美国“有些条件没办法接受”[N]参考消息网,2023-4-20(001).
- [6] 习近平在广东考察时强调坚定不移全面深化改革扩大高水平对外开放在推进中国式现代化建设中走在前列[N]南方日报,2023-4-14(001).